

Overload release clutch

Patent Number: ☐ US4744447
Publication date: 1988-05-17
Inventor(s): KATO HEIZABUROU (JP); YOSHINO MASAOKI (JP)
Applicant(s): SANKYO MFG (JP)
Requested Patent: ☐ DE3626347
Application Number: US19860893970 19860807
Priority Number(s): JP19860104987 19860509
IPC Classification: F16D7/06; F16D3/23
EC Classification: F16D43/208
Equivalents: JP1980470C, ☐ JP62261720, JP7006550B

Abstract

An overload release clutch to be mounted between rotary drive and driven members includes a recess formed on one member and a hole formed on the other member at a position axially corresponding to the recess, the recess being arcuate in the circumferential direction and extending in the axial direction. A transmission roller having a crowned peripheral surface, extending in the axial direction and having a tapered surface at least one end, is fitted in the hole so as to be rotatable on its axis and movable along the radial direction. The roller is normally urged by pressure means radially inward and engages with the recess for transmitting the rotational movement of the drive member to the driven member. When an overload torque is applied, the pressure means permits the roller to move radially outward to disengage from the recess.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 36 26 347.8
②② Anmeldetag: 4. 8. 86
②③ Offenlegungstag: 26. 11. 87



DE 3626347 A1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③④
09.05.86 JP 61-104987

⑦① Anmelder:
Sankyo Manufacturing Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

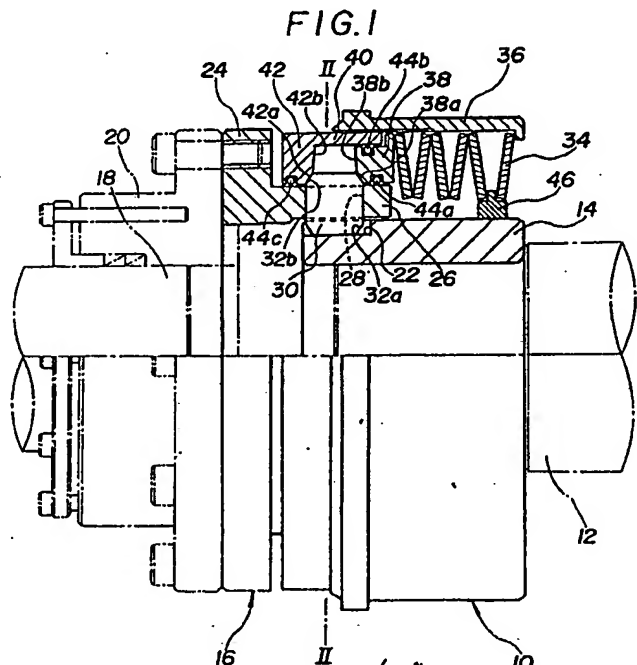
⑦④ Vertreter:
Assmann, E., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Klingseisen, F.,
Dipl.-Ing.; Zumstein, F., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.,
Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:
Kato, Heizaburou; Yoshino, Masaaki, Shizuoka, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Überlastungskupplung

Eine Überlastungskupplung, die zwischen einem Drehantriebsselement (12) und einem Drehabtriebsselement (18) anzuordnen ist, weist eine Aussparung (22) an einem dieser Elemente und eine Bohrung (28) am anderen Element in einer axialen Position auf, die der Aussparung (22) entspricht, wobei die Aussparung (22) in Umfangsrichtung bogenförmig gekrümmt ist und sich in axialer Richtung erstreckt. Eine im wesentlichen zylindrische Rolle (30), die in axialer Richtung verläuft und eine konische Fläche (32a, b) an wenigstens einem Ende aufweist, ist in die Bohrung (28) so gepaßt, daß sie um ihre Achse drehbar und in radialer Richtung bewegbar ist. Die Rolle (30) wird durch eine Andruckeinrichtung (34) gewöhnlich radial nach innen gedrückt, so daß sie mit der Aussparung (22) in Eingriff steht, um die Drehbewegung des Antriebsselementes (12) auf das Abtriebsselement (18) zu übertragen. Wenn ein Überlastdrehmoment anliegt, läßt die Andruckeinrichtung (34) eine Bewegung der Rolle (30) radial nach außen zu, so daß sich diese von der Aussparung (22) löst.



DE 3626347 A1

1. Überlastungskupplung, gekennzeichnet durch eine Aussparung, die an einer Außenfläche eines Drehantriebselementes oder eines Drehabtriebs-
 elementes ausgebildet ist, wobei die Aussparung in
 Umfangsrichtung bogenförmig gekrümmt ist und
 in axialer Richtung des Elementes verläuft, eine
 Bohrung, die im jeweils anderen Drehantriebs-
 oder Drehabtriebs-
 element an einer Stelle ausgebil-
 det ist, die axial der Aussparung entspricht, eine
 Übertragungsrolle mit im wesentlichen zylindri-
 scher Form, die in axialer Richtung verläuft, wobei
 die Rolle an wenigstens einem Ende eine konische
 Fläche aufweist und in die Bohrung so gepaßt ist,
 daß sie um ihre Achse drehbar und in radialer Rich-
 tung des anderen Elementes bewegbar ist, und eine
 Andruckeinrichtung, die normalerweise die Rolle
 über die konische Fläche radial nach innen drückt,
 damit die Rolle mit der Aussparung in Eingriff steht
 und die beim Anliegen eines Überlastdrehmomen-
 tes eine Bewegung der Rolle radial nach außen
 zuläßt, damit sich die Rolle von der Aussparung
 löst.

2. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß das eine Antriebs- oder Abtriebssele-
 ment eine Buchse aufweist, die daran befestigt ist,
 und daß das andere Element eine an seinem Ende
 befestigte Nabe aufweist, die mit einem Ring-
 flansch versehen ist, der in Richtung auf die Buchse
 und über die Buchse verläuft, wobei die Ausspar-
 ung an der Buchse ausgebildet ist und die Bohrung
 am Ringflansch ausgebildet ist.

3. Kupplung nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß eine Vielzahl von Aussparungen und
 Bohrungen in regelmäßigen Abständen in Um-
 fangsrichtung der Buchse und des Ringflansches
 jeweils ausgebildet ist, und daß eine Vielzahl von
 Rollen vorgesehen ist, von denen jeweils eine in
 jede Bohrung gepaßt ist.

4. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß die Andruckeinrichtung ein Federele-
 ment, das am Antriebselement oder Abtriebssele-
 ment angeordnet ist und in axialer Richtung ver-
 läuft, und ein erstes und ein zweites Halteelement
 umfaßt, die durch das Federelement in entgegenge-
 setzte Richtungen gedrückt werden, so daß sie sich
 einander nähern, wobei wenigstens eines der Halte-
 elemente mit einer Schrägfläche zum Kontakt mit
 der konischen Fläche der Rolle versehen ist, um die
 Rolle durch die elastische Kraft des Federelemen-
 tes radial nach innen zu drücken.

5. Kupplung nach Anspruch 4, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß die Andruckeinrichtung weiterhin eine
 Druckmutter umfaßt, die ein Ende des Federele-
 mentes hält und auf das zweite Halteelement ge-
 schraubt ist, wobei das andere Ende des Federele-
 mentes am ersten Halteelement anliegt.

6. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß die Rolle so abgedreht ist, daß ihre
 Umfangsfläche einen kleinen Buckel hat.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Überlastungskupplung,
 die eine Drehbewegung eines Antriebselementes auf ein
 Abtriebs-
 element überträgt und dazu dient, das Anliegen
 eines Drehmomentes mit einer Höhe über einem vorbe-

stimmten Grenzwert zu verhindern.

Eine Überlastungskupplung dieser Art ist beispiels-
 weise aus der JP-OS 30 52 480 bekannt. Die bekannte
 Überlastungskupplung weist zwei zylindrische hohle
 Buchsen auf, die einander überlappen und von denen
 eine am Außenumfang einer Antriebswelle befestigt ist,
 während die andere auf einer Abtriebswelle sitzt. Eine
 Vielzahl von bogenförmigen Aussparungen ist an der
 Außenfläche der inneren Buchse in Umfangsrichtung
 ausgebildet, von denen jede in axialer Richtung verläuft,
 während entsprechende Nuten an der Innenfläche der
 äußeren Buchse vorgesehen sind. Ein Kugelelement aus
 Stahl oder einem ähnlichen Material ist zwischen jeder
 Aussparung und jeder Nut angeordnet und gegen die
 Bodenfläche der Aussparung über eine Druckfeder ge-
 drückt, so daß die innere und die äußere Buchse mitein-
 ander gekoppelt sind. Wenn ein Drehmoment mit einer
 Höhe über einem vorbestimmten Grenzwert, der durch
 Einstellen der Druckkraft der Feder festgelegt werden
 kann, zwischen der Antriebs- und der Abtriebswelle an-
 liegt, werden die Kugeln dazu gebracht, gegen die
 Druckkraft aus den Aussparungen herauszurollen, um
 dadurch die Ineingriffnahme zwischen der Antriebs-
 und der Abtriebswelle zu lösen.

Da diese Überlastungskupplung jedoch die Drehbe-
 wegung über Punktkontakte zwischen den Kugeln und
 den Bodenflächen der Aussparungen insbesondere in
 axialer Richtung der Buchsen überträgt, wird der Druck
 des Kontaktbereiches so hoch, daß am Kontaktbereich
 eine Verformung auftreten kann, die zu einer Fehlfunk-
 tion oder zu einer kurzen Lebensdauer der Vorrichtung
 führt. Um die Verformung zu vermeiden, muß der
 Druck am Kontaktbereich durch eine Vergrößerung
 der Kontaktfläche herabgesetzt werden. Es ist jedoch
 eine sehr hohe Genauigkeit erforderlich, wenn die Bo-
 denfläche der Aussparung so geformt werden soll, daß
 sie dieselbe Krümmung wie die Kugel hat, was un-
 zweckmäßig ist.

In Hinblick darauf soll durch die Erfindung eine Über-
 lastungskupplung geschaffen werden, bei der der Kon-
 taktbereich zwischen einem Kraftübertragungselement
 und einer Aussparung vergrößert ist, um somit den
 Druck am Kontaktbereich ohne die Notwendigkeit einer
 unzureichenden Genauigkeit und Präzision zu ver-
 ringern, und bei der somit eine Verformung am Kon-
 taktbereich vermieden werden kann, um dadurch die
 Stabilität und Dauerhaftigkeit der Einrichtung zu ver-
 bessern.

Die erfindungsgemäße Überlastungskupplung weist
 eine Aussparung, die in der Außenfläche eines Drehan-
 triebselementes oder eines Drehabtriebs-
 elementes ausgebildet ist, und eine Bohrung auf, die am jeweils ande-
 ren Element an einer Stelle ausgebildet ist, die axial der
 Aussparung entspricht, wobei die Aussparung in Um-
 fangsrichtung gekrümmt ist und in axialer Richtung des
 Elementes verläuft. In die Bohrung ist eine Über-
 tragungsrolle mit im wesentlichen zylindrischer Form
 gepaßt, die in axialer Richtung verläuft und eine sich
 verjüngende oder konische Oberfläche an wenigstens
 einem Ende aufweist, wobei die Rolle um ihre Achse im
 Loch drehbar ist und in radialer Richtung bewegbar ist.
 Es ist eine Druckeinrichtung vorgesehen, die normaler-
 weise die Rolle radial nach innen über die sich verjün-
 gende Fläche drückt, um dadurch die Rolle mit der Aus-
 sparung in Eingriff zu bringen, und die beim Anliegen
 eines Überlastdrehmomentes eine Bewegung der Rolle
 radial nach außen zuläßt, um diese von der Aussparung
 zu lösen.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Antriebs- oder das Abtriebsselement eine Buchse auf, die darauf befestigt ist und weist das jeweils andere Element eine an einem Ende befestigte Nabe mit einem Ringflansch auf, der sich zur Buchse und über die Buchse erstreckt. Die Aussparung ist an der Buchse ausgebildet und die Bohrung ist im Ringflansch ausgebildet.

Die Andruckeinrichtung weist vorzugsweise ein Federelement, das an dem Antriebs- oder Abtriebsselement angebracht ist und in dessen Axialrichtung verläuft, und ein erstes und ein zweites Halteelement auf, die durch das Federelement in entgegengesetzte Richtungen gedrückt werden, so daß sie sich einander nähern. Wenigstens eines der Halteelemente weist eine Schrägfläche zur Kontaktberührung mit der sich verjüngenden Fläche der Rolle auf, um die Rolle radial nach innen durch die elastische Kraft des Federelementes zu drücken.

Im folgenden werden anhand der zugehörigen Zeichnung besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Überlastungskupplung im Drehmomentübertragungszustand,

Fig. 2 eine Querschnittsansicht längs der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine vergrößerte Teilschnittansicht der Überlastungskupplung bei unterbrochener Drehmomentübertragung,

Fig. 4 in einer Fig. 2 ähnlichen Ansicht den in Fig. 3 dargestellten gelösten oder ausgerückten Zustand der Kupplung und

Fig. 5 in einer vergrößerten Teilschnittansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Überlastungskupplung.

Bei dem in Fig. 1 bis 4 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung umfaßt ein Antriebselement 10 eine Antriebswelle 12, die mit einer nicht dargestellten Antriebsquelle, wie beispielsweise einem Motor, verbunden ist, und eine erste zylindrische Buchse 14, die fest über die Antriebswelle 12 gepaßt ist. Ein Abtriebsselement 16 umfaßt eine Abtriebswelle 18, die mit einem nicht dargestellten zu drehenden Werkzeug verbunden ist und eine zweite zylindrische Buchse 20, die auf der Abtriebswelle 18 angebracht und befestigt ist. Eine Vielzahl von Aussparungen 22 ist an der Außenfläche der ersten Buchse 14 vorgesehen, wobei die Aussparungen 22 in gewünschten regelmäßigen Abständen in Umfangsrichtung der Buchse 14 angeordnet sind und jede Aussparung in Querrichtung bogenförmig und in Längsrichtung rechteckig ist, wie es in Fig. 1 und 2 dargestellt ist. Eine Nabe 24, die an einer Stirnfläche der zweiten Buchse 20 befestigt ist und einen Teil dieser Buchse 20 bildet, ist mit einem Ringflansch 26 versehen, der passende Bohrungen 28 aufweist, die an Stellen vorgesehen sind, die den Aussparungen 22 entsprechen. In jede Bohrung 28 ist eine Übertragungsrolle 30 gepaßt, die mit einem Teil normalerweise mit der Aussparung 22 in Eingriff steht, um die Drehbewegung der Antriebswelle 12 auf die Abtriebswelle 18 zu übertragen, wie es später beschrieben wird. Die Rolle 30 hat eine zylindrische Form längs der Achse der ersten Buchse 14 und ist an wenigstens einem Ende mit einer sich verjüngenden konischen Fläche versehen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Rolle 30 konische Flächen 32a und 32b an beiden Enden auf. Die Rolle 30 ist in die Bohrung 28 so gepaßt, daß sie sich um ihre Achse drehen und in radialer Richtung des Antriebselementes 10

bewegen kann, jedoch an einer Bewegung in axialer Richtung und in Umfangsrichtung des Antriebselementes 10 gehindert ist.

Eine Tellerfeder 34 in Form eines Hohlzylinders ist über die erste Buchse 14 gepaßt und zwischen einem Ende einer ringförmigen Druckmutter 36 und einem ersten Halteelement 38 zusammengedrückt, das in Fig. 1 nach links gedrückt wird. Das andere Ende der Druckmutter 36 ist auf die Außenfläche eines Flansches 40 eines zweiten Halteelementes 42 geschraubt, so daß die Druckkraft der Tellerfeder 34 dadurch geändert werden kann, daß die Mutter auf dem Gewinde gedreht wird. Das erste Halteelement 38 ist axial verschiebbar über O-Ringe 44a und 44b zwischen der Außenfläche des Flansches 26 der Nabe 24 und der Innenfläche des Flansches 40 des zweiten Halteelementes 42 gehalten, wobei die Unterkante des zweiten Halteelementes 42 über einen O-Ring 44c gleitend verschiebbar auf der Außenfläche des Flansches 26 sitzt. Die Tellerfeder 34 drückt somit das erste Halteelement 38 direkt nach links und über die Druckmutter 36 das zweite Halteelement 42 nach rechts.

Das erste Halteelement 38 ist an dem unteren linken Rand mit einer Schrägfläche 38a versehen, die der konischen Fläche 32a der Rolle 30 zugewandt ist und das zweite Halteelement 42 ist an der unteren rechten Kante gleichfalls mit einer Schrägfläche 42a versehen, die der konischen Fläche 32b zugewandt ist. Über eine Eingriffsnahme zwischen den Schrägflächen 38a und 42a und den konischen Flächen 32a und 32b drückt die Kompressionskraft der Tellerfeder 34 die Rollen 30 radial nach innen gegen den Boden der Aussparungen 22. Es versteht sich, daß dann, wenn nur ein Ende der Rolle 30 mit der konischen Fläche versehen ist, nur eines der gegenüberliegenden Halteelemente mit der Schrägfläche versehen sein kann. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die oberen Abschnitte 38b und 42b der Halteelemente 38 und 42 über den Schrägflächen 38a und 42a gleichfalls etwas abgeschrägt. Der Abstand zwischen diesen Teilen nimmt allmählich zum Flansch 40 hin ab.

Auf der Außenfläche der ersten Buchse 14 ist ein Haltering 46 befestigt, der mit der Tellerfeder 34 in Eingriff steht, um diese in ihrer Lage zu halten. Ein nicht dargestellter Sensor kann beispielsweise neben der Außenfläche der Druckmutter 36 vorgesehen sein, um eine axiale Verschiebung der Druckmutter 36 wahrzunehmen.

Wenn während des Betriebes die Bauteile die in Fig. 1 und 2 dargestellte Lage einnehmen und die Rollen 30 mit den Aussparungen 22 der ersten Buchse 14 in Eingriff stehen, wird die Drehbewegung der Antriebswelle 12 über die erste Buchse 14 und die Rollen 30 auf die Nabe 24 übertragen, so daß die an der Nabe 24 befestigte Abtriebswelle 18 sich in einem Stück mit der Antriebswelle 12 drehen kann. In dieser Lage werden die Rollen 30 durch die Kompressionskraft der Tellerfeder 34 gegen den Boden der Aussparungen 22 gedrückt, so daß die Rollen 30, die zylindrische ausgebildet sind, einen linienförmigen Kontakt (Oberflächenkontakt, wenn die Krümmung der Aussparung gleich der der Rolle 30 ist) mit dem Boden der Aussparungen haben und die durch die Tellerfeder 34 ausgeübte Kraft im Gegensatz zum Punktkontakt verteilt ist, was zu einem verringerten Druck führt.

Wenn eine Überlastung über ein Grenzdrehmoment hinaus, das durch Einstellen der Schraubeneingriffsnahme zwischen der Druckmutter 36 und dem zweiten Halteelement 42 festgelegt wird, entweder an der Antriebs-

welle 12 oder der Abtriebswelle 18 liegt neigen die Rollen 30 zu einer radialen Bewegung nach außen, um aus den Aussparungen 22 gegen die Druckkraft der Tellerfeder 34 herauszurollen. In diesem Augenblick werden das erste und das zweite Haltelemente 38 und 32 zwangsweis voneinander weg bewegt, d.h. wird das erste Element 38 nach rechts bewegt und werden das zweite Element 42 sowie die Druckmutter 36 nach links bewegt, während die Tellerfeder 34 weiter zusammengedrückt ist, damit sich die Rollen 30 radial nach außen bewegen können, wie es in Fig. 3 und 4 dargestellt ist. Das hat zur Folge, daß die Antriebswelle 12 und die Abtriebswelle 18 voneinander gelöst werden und eine gegenseitige Drehbewegung ausführen können. Durch die Wahrnehmung der Verschiebung der Druckmutter 36 kann dieses Lösen der Bedienungsperson angezeigt werden. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Halteelemente 38 und 42 mit schräg verlaufenden Abschnitten 38b und 42b versehen. Wenn daher die Übertragung unterbrochen war, wird nach Abschalten der Antriebsquelle die Drehung der Nabe 34 die Rollen 30 in eine Lage radial außen von den Aussparungen 22 zurückführen und werden durch ein Drücken des zweiten Halteelementes 42 oder der Druckmutter 36 gegen die Feder 34 die Rollen 30 leicht in den Aussparungen 22 aufgenommen. Wenn es erwünscht ist, kann die Abschrägung der Abschnitte 38b und 32b vergrößert werden, so daß die Rollen radial nach innen selbst in die in Fig. 3 dargestellte Lage gedrückt werden und automatisch in den Aussparungen 22 unmittelbar nach einer radialen Ausrichtung der Bohrungen 28 der Nabe 24 mit den Aussparungen 22 aufgenommen werden können.

Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Überlastungskupplung sind gleiche Bauteile wie beim obigen Ausführungsbeispiel mit gleichen Bezugszeichen versehen. Diese Bauteile werden nicht nochmals beschrieben. Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel sind im wesentlichen zylindrische Rollen 48 mit einem leichten Buckel an den Umfangsflächen abgedreht und mit konischen Flächen 50a und 50b an beiden Enden versehen, wie es beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel der Fall war. Wenn die Rollen 48 gegen den Boden der Aussparungen 22 durch die Kraft der Tellerfeder 34 über die konischen Flächen 50a und 50b und die Schrägflächen 38a und 42a der Halteelemente 38 und 42 gedrückt werden, ist der Kontaktbereich zwischen der abgedrehten Fläche der Rolle 48 und dem Boden der Aussparung nicht so groß wie beim ersten Ausführungsbeispiel, aber groß genug, um die Federkraft erheblich zu verteilen und dadurch einen verringerten Druck zu erreichen. Wenn weiterhin das Antriebselement 10 nicht in einer Linie zum Abtriebselement 16 ausgerichtet ist, d.h. wenn eine Fehlausrichtung zwischen beiden Elementen auftritt, kann diese Fehlausrichtung in gewissem Maße durch das Abdrehen der Rollen 48 aufgefangen werden. Der Aufbau und die Arbeitsweise sind im üblichen gleich denen beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel.

Obwohl bei den dargestellten Ausführungsbeispielen die Aussparungen 22 im Antriebselement 10 und die Bohrungen 28 im Abtriebselement 16 ausgebildet waren, können diese Anordnungen auch umgekehrt sein. Die oben erwähnte Einrichtung, die die Rollen 30 oder 48 radial nach innen drückt, ist bevorzugt, da sie einen genauen Druck an die Rollen mit einem relativ einfachen Aufbau legen kann. Diese Einrichtung ist jedoch auf die oben beschriebene nicht beschränkt und kann durch verschiedene Alternativen ersetzt sein.

Die erfindungsgemäße Überlastungskupplung verwendet somit im wesentlichen zylindrische Rollen als Übertragungseinrichtung für die Drehbewegung, so daß der Kontaktbereich zwischen den Rollen und den Aussparungen erhöht werden kann, um dadurch die Druckkraft zu verteilen, d.h. den Druck am Kontaktbereich herabzusetzen. Eine Verformung des Kontaktbereiches kann daher vermieden werden, was zur Verbesserung der Stabilität und der Dauerhaftigkeit der Einrichtung beiträgt.

- Leerseite -

04-08-86

Nummer:

36 26 347

Int. Cl.4:

F 16 D 7/06

Anmeldetag:

4. August 1986

Offenlegungstag:

26. November 1987

FIG. 1

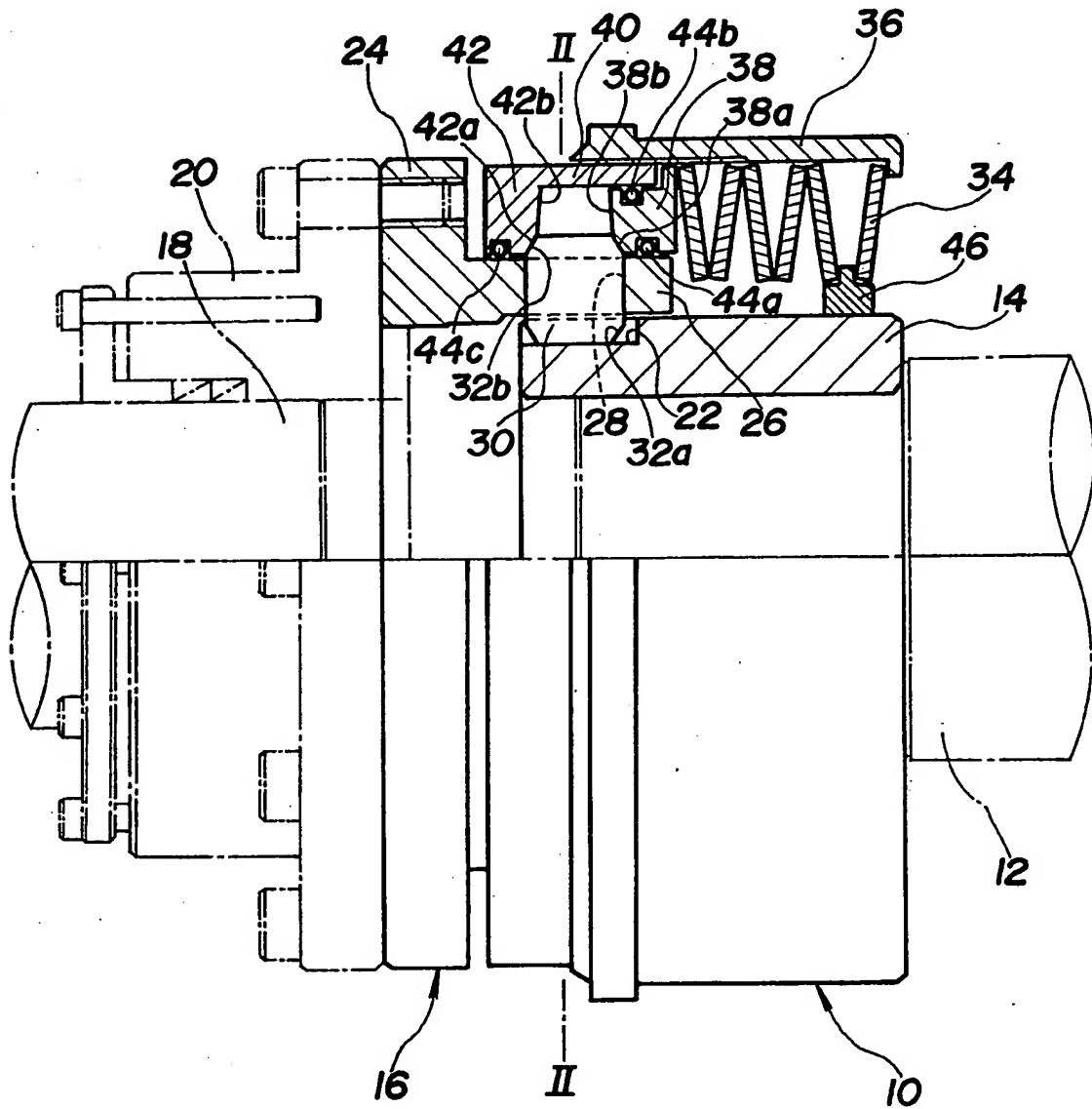


FIG. 3

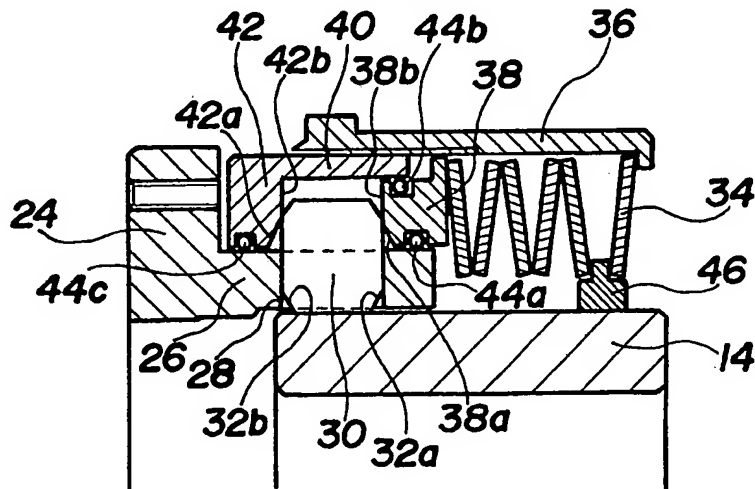


FIG.4

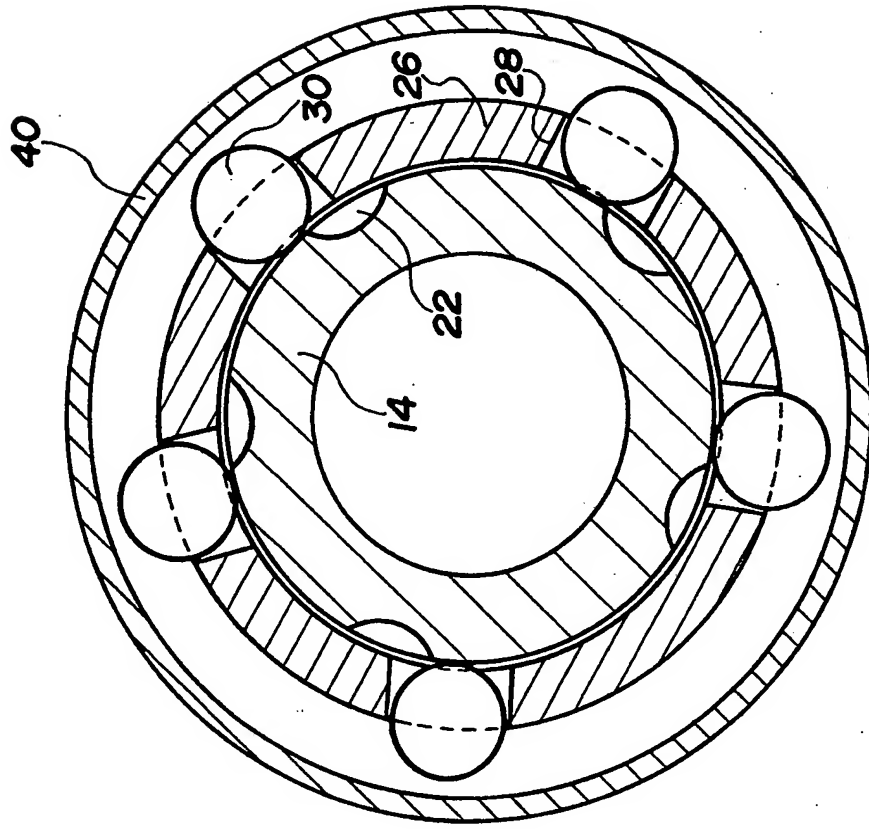
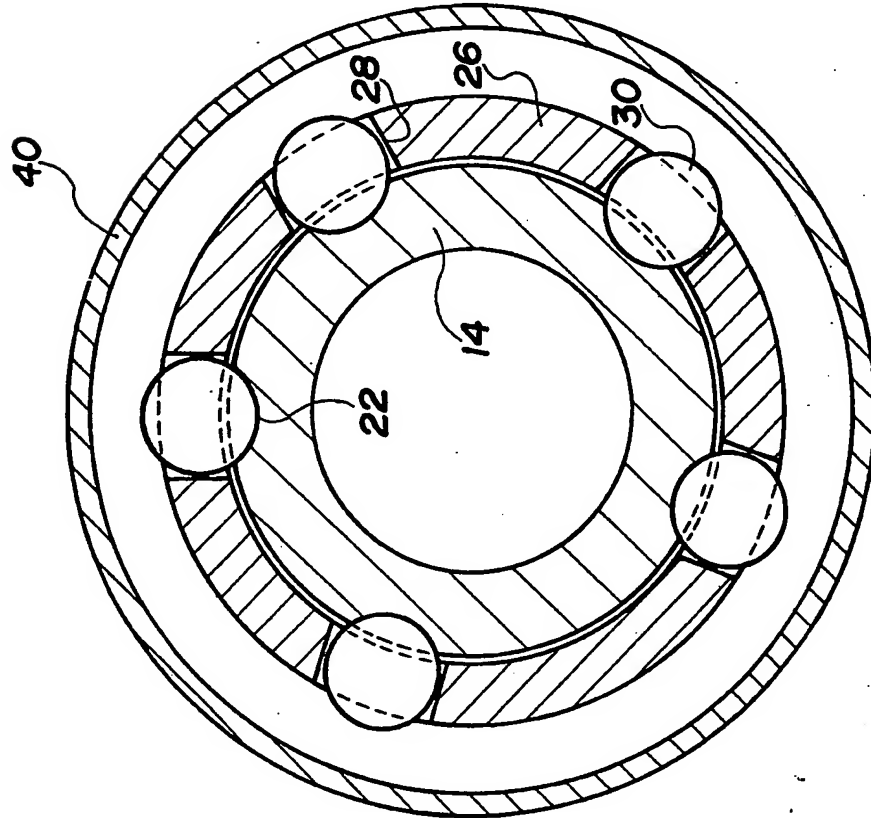


FIG.2



04-08-88

3626347

FIG. 5

